

CON. US 6,101,987

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-62584

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 0 1 P 7/04

F 0 1 P 7/04

A

B 6 0 K 11/04

B 6 0 K 11/04

Z

F 0 1 P 7/12

F 0 1 P 7/12

C

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-147858

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月28日

(31) 優先権主張番号 1 9 7 2 8 8 1 4 : 6

(32) 優先日 1997年 7月5日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 593187434

ベール テルモトートロニク ゲゼルシャ  
フト ミット ベシュレンクテル ハフト  
ング ウント コンパニー

ドイツ連邦共和国, 70806 コルンベシュ  
タイム, エンツシュトラッセ 25

(72) 発明者 ローラント ザウアー

ドイツ連邦共和国, 70195 シュトゥット  
ガルト, パウエルンバルトシュトラッセ  
127

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

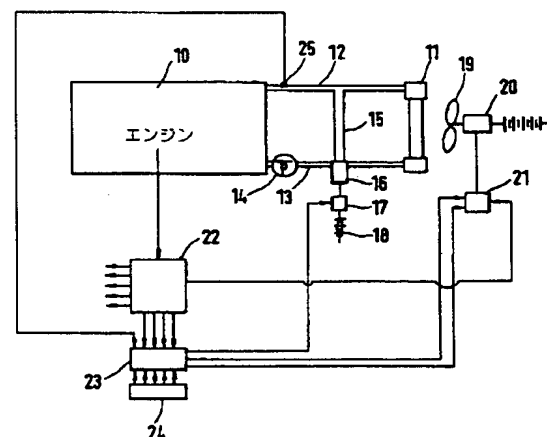
(54) 【発明の名称】 自動車エンジン用冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 自動車エンジン用冷却装置のファン運転制御の改良。

【解決手段】 自動車エンジン(10)および、または、自動車の運転パラメータおよび、または、環境パラメータを評価する制御器を使ってクーラント温度のさまざまな調節レベルに合わせてサーモスタットバルブ(16)を調整する自動車エンジン用冷却装置において、制御器が運転パラメータおよび、または、周辺パラメータに応じてファン(19)のファン制御器(21)に入力される情報信号を形成し、この情報信号に応じてファン制御器がファン出力を決定する。

図 1



- 11:クーラント冷却機
- 12:エンジン出口管
- 13:エンジン入口管
- 14:ポンプ
- 15:バイパス管
- 16:サーモスタットバルブ
- 17:スイッチング回路
- 23:(サーモスタットの熱応動要素の加熱の)制御器
- 24:メモリ
- 25:温度センサ

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バイパス管および、または、クーラント冷却器を通してエンジン出口からエンジン入口へ流れるクーラントの流量を調節し、エンジンおよび、または、自動車の運転パラメータおよび、または、周辺パラメータを評価する制御器を使ってクーラント温度のさまざまな調節レベルに合わせて調整できるサーモスタットバルブ、およびクーラント冷却器に割り当てられていて、ファン制御器によって制御されるファンを具備する自動車エンジン用冷却装置であって、制御器(23)が運転パラメータおよび、または、周辺パラメータに応じてファン制御器(21)に入力される情報信号を形成し、この情報信号に応じてファン出力が決定されることを特徴とする自動車エンジン用冷却装置。

【請求項 2】 制御のために、エンジン(10)の始動とともに実行すべきセットアッププログラムを持つフローチャートを具備し、これが、クーラント温度の高い調節レベルに対応する情報信号をファン制御器に送出するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 3】 セットアッププログラムが、メインプログラムの比較ステップ(34、37、40、41、42、43、47)のための閾値をメモリ(24)から呼び出し、次いで繰返し実行すべきメインプログラムの比較ステップに入力する実行ステップを含むことを特徴とする請求項 2 に記載の冷却装置。

【請求項 4】 メインプログラムが、実際のクーラント温度を閾値と比較し、これに達した時にファン制御器(21)を解除する信号をファン制御器に送出する比較ステップを含むことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【請求項 5】 メインプログラムが複数の実行すべき比較ステップ(37、40、41、42、43)を含み、これらが、それぞれエンジンまたは自動車の運転パラメータまたは周辺パラメータの実測値と閾値と比較し、この閾値に達した時、クーラント温度の調節レベルをクーラント温度のより低い方に移す信号をその先のメインプログラムのステップ(47~55)に導き、ひとつも閾値に達していない限り、かかる信号をメインプログラムの始まりに戻すことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【請求項 6】 比較ステップ(37)が、実際のクーラント温度を閾値として定められた最大クーラント温度と比較し、この閾値を超えた時にクーラント温度の調節レベルをクーラント温度の低い方、特に最も低いクーラント温度の方に移す信号が転送され、これが、低い調節レベルの設定をもたらす段階(38)と、ファン制御器(21)のための情報信号を形成するステップ(39)とを通過することを特徴とする請求項 5 に記載の冷却装置。

【請求項 7】 戻された信号が、クーラント温度の高い

調節レベルを設定するステップ(44)を通過することを特徴とする請求項 5 または 6 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【請求項 8】 戻された信号が、ファン制御器(21)のための情報信号を形成するステップ(46)を通過することを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【請求項 9】 運転パラメータまたは周辺パラメータの実測値をその閾値と比較するメインプログラムの比較ステップ(40~43)が肯定的な答えをした後に続いて、転送された信号は比較ステップ(47)に送られ、そこで、実際のクーラント温度がクーラント温度の閾値と比較され、この閾値に達した時に初めて信号はその先のステップ(48~55)に転送され、閾値にまだ達していない時はメインプログラムの始まりに戻っていくことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【請求項 10】 実際のクーラント温度をその閾値と比較する比較ステップ(47)の後に、転送されてきた信号を受け取った時、要求されたクーラント温度の調節レベルの変更に関する情報信号をファン制御器(21)に送るステップ(48)が設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の冷却装置。

【請求項 11】 サーモスタットバルブ(16)がサーモスタット型動作エレメントを内蔵し、これに、クーラント温度の調節レベルを加減する電熱エレメントが組み付けられており、制御器(22)が加熱出力を制御する手段を内蔵することを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【請求項 12】 制御器が、高い加熱出力で働く電熱エレメントの投入時間を制限するタイマー回路を内蔵し、投入時間後に制御器が加熱出力を減じることを特徴とする請求項 11 に記載の冷却装置。

【請求項 13】 制御器(22)が、電熱エレメントに電圧をパルスの形で、また、間にパルス休止の入った形でかけるパルス送信器を内蔵することを特徴とする請求項 12 に記載の冷却装置。

【請求項 14】 パルス送信器のパルス持続時間および(または)パルス休止時間が加減できることを特徴とする請求項 13 に記載の冷却装置。

【請求項 15】 サーモスタットバルブ(16)のサーモスタット型動作エレメントの加熱によってクーラント温度の調節レベルを調整する転送信号が、メインプログラムの決定ステップの第 1 のセクション(49)に送られ、そこで、電熱エレメントのパルス式通電が行われているかどうか照会され、そこで肯定的な答えがある場合、信号はメインプログラムの始まりに戻っていき、否定的な答えの場合、信号は決定ステップの第 2 のセクション(50)に送られ、そこで、瞬間的に電熱エレメントの非パルス式加熱が行われるかどうか照会され、そこで肯定的な答えがある場合、信号は決定ステップの第 3 のセクション(5

10

20

30

40

50

1) に向かい、否定的な答えの場合、信号は、非パルス式通電のための最大投入時間の間、タイマー回路を始動させるステップ(52)と、動作エレメントの加熱を開始させるステップ(53)とに転送され、また、決定ステップの第3のセクション(51)は、最大投入時間が経過したかどうか照会し、肯定的な答えの場合はパルス送信器を活動させ、否定的な答えの場合は信号をメインプログラムの始まりに戻す働きをすることを特徴とする請求項 1 1 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【請求項 1 6】 信号は、パルス送信器を活動させた後、タイマー回路をリセットするステップ(55)に送られ、その後、メインプログラムの始まりに戻されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の冷却装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、バイパス管および、または、クーラント冷却器を通してエンジン出口からエンジン入口へ流れるクーラントの流量を調節し、エンジンおよび、または、自動車の運転パラメータおよび、または、環境パラメータを評価する制御器を使ってクーラント温度のさまざまな調節レベルに合わせて調整できるサーモスタットバルブ、およびクーラント冷却器に組み付けられ、ファン制御器によって制御されるファンを具備する自動車エンジン用冷却装置に関するものである。

#### 【0 0 0 2】

【従来の技術】冒頭に挙げた種類の従来公知の冷却装置(DE 44 09 547 A)では、クーラント温度をより低い調節レベルへ移行する際、そのより低い調節レベルにより迅速に到達するためにファンを直接制御する。そのため、ファンを、サーモスタットバルブの制御によって、始動あるいは、より高い回転数に、すなわち、より高い出力への切り替えをおこなう。ファンの作動時間、または回転数上昇運転を、タイマー回路を使って制限する。

【0 0 0 3】また、冒頭に挙げた種類の従来公知の冷却装置において、クーラントの実際温度を目標値と比較し、その目標値を超えた場合に AND 回路の一方の入力に向かう温度信号を形成する温度比較ステップを持つファン回路を設けることも知られている(DE 195 00 648 A)。AND 回路の他方の入力に、サーモスタットバルブをより低い調節レベルに切り替えるスイッチング信号が向けられた時は、ファン投入信号が形成される。

#### 【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】本発明の基礎にある課題は、ファン運転制御器に改良を加えた、冒頭に挙げた種類の冷却装置を提供することである。

#### 【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】この課題は、制御器が運転パラメータおよび(または)環境パラメータに応じてファン制御器に入力される情報信号を形成し、この情報

信号に応じてファン出力を決定することによって解決される。

【0 0 0 6】本発明による構成では、サーモスタットバルブの制御器は、クーラント温度の設定された調節レベルに関する情報信号を発し、これについて適切な方法でファン出力を決定するのは、それ自体公知のファン制御器に委ねる。すると、例えば従来公知のモータ制御器に内蔵可能なファン制御器は従来公知の方法で作動し、そこで、運転状態および、または、環境状態に応じてエンジンから要求される総冷却能力に自ら貢献する。

【0 0 0 7】本発明の態様では、サーモスタットバルブの制御のために、エンジンの始動とともに実行すべきセットアッププログラムを持つフローチャートを具備し、それは、クーラント温度の高い調節レベルに対応する情報信号をファン制御器に送出するステップを含んでいる。これで、エンジンの始動の際、ファン制御器は、クーラント温度の高い調節レベルが望まれることを知らされ、それに従ってファン出力を決定することになる。

【0 0 0 8】本発明のさらなる態様では、セットアッププログラムが、メインプログラムの比較ステップのための閾値をメモリから呼び出し、次いで繰返し実行すべきメインプログラムの比較ステップに入力する実行ステップを含む様にされている。かかる比較ステップの閾値は、例えば識別フィールドとしてメモリに保存することができる。

【0 0 0 9】本発明のさらなる態様では、メインプログラムが、実際のクーラント温度を閾値と比較し、これに達した時にファン制御器を解除する信号をファン制御器に送出する比較ステップを含むようにされている。これで確実に、クーラント温度が閾値に達する前はファンが運転されないことになる。

【0 0 1 0】本発明のさらなる態様では、メインプログラムが複数の実行すべき比較ステップを含み、これらは、それぞれエンジンまたは自動車の運転パラメータまたは環境パラメータの実際値と閾値を比較し、この閾値に達した時、クーラント温度の調節レベルをクーラント温度のより低い方に移す信号をその先のメインプログラムのステップに導き、ひとつも閾値に達していない限り、この様な信号をメインプログラムの始まりに戻すようにされている。運転パラメータおよび(または)環境パラメータの閾値は、これが現れた時にエンジンのために高い冷却出力が要求されるように決められる。これで、この様な場合にしかクーラント温度がより低い方の調節レベルに設定されず、高い冷却能力が必要でないその他の運転条件の場合にはクーラント温度が高い調節レベルに設定されることになり、その結果、エンジンはそれ相当に都合よく高い温度レベルにおいて運転されることになる。

【0 0 1 1】本発明のさらなる態様では、比較ステップが、実際のクーラント温度を閾値として定められた最大

10

20

30

40

50

クーラント温度と比較し、そして、この閾値を超えた時にクーラント温度の調節レベルをクーラント温度の低い方、特に最も低いクーラント温度の方に移す信号が転送され、これが、低い調節レベルの設定をもたらしステップと、ファン制御器のための情報信号を形成するステップとを辿るようにされている。これをもってすれば、何らかの理由から、例えばクーラント冷却器が汚れたことから過熱の危険が存在する時に、制御プログラムを短絡させ、常に低い調節レベルまたは最も低い調節レベルを働かせる安全機能が導入される。

【0012】本発明のさらなる態様では、サーモスタットバルブがサーモスタット型動作エレメントを内蔵し、これに、クーラント温度の調節レベルを調整する電熱エレメントが割り当てられて、そして、制御器が加熱出力を制御する手段を内蔵するようにされている。加熱出力の制御により、サーモスタット型動作エレメントの過熱を招くことなくダイナミック挙動を実現させることが可能である。そこで特にここでは、電源投入時にサーモスタット型動作エレメントの迅速な反応を引き起こす高い加熱出力が作り出される一方、所与の時間の経過後にその加熱出力が減じられ、それで、サーモスタット型動作エレメントが過負荷されなくなるようにされている。この構成は、本発明による以外の方法でファン制御器を起動することを見込んだすべてのケースにおいて有利である。

【0013】この構成では、制御器が、高い加熱出力で働く電熱エレメントの作動時間を制限するタイマー回路を内蔵し、これでその後加熱出力が減じられるようにすれば、さらに有利である。その場合、制御器が、電熱エレメントに電流をパルスの形で、また、間にパルス休止の入った形で送るパルス送信器を内蔵すれば、特に有利である。パルス持続時間および、または、パルス休止時間を設定することにより、加熱出力は単純な方法で所望の値に減じることができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。本発明のさらなる特徴および利点は、図面に描かれた実施例の下記説明から明らかとなる。図1に示された自動車の液冷エンジン10は、クーラント冷却器11とともにクーラント循環系の中に配置されている。エンジン10からはエンジン出口管12がクーラント冷却器11に通じ、そこからは、内部にクーラントポンプ14を配置したエンジン入口管13がエンジン10に戻る。エンジン出口管12とエンジン入口管13の間に、クーラント冷却器11を迂回するバイパス管15が配置されている。バイパス管15は、バイパス管15および（または）クーラント冷却器11を通してエンジン出口管12からエンジン入口管13へ流れるクーラントの流量を調節するサーモスタットバルブ16を介してエンジン入口管13と連結されている。

【0015】優先的にDE 42 33 913 Aに応じて形作られたサーモスタットバルブ16は、サーモスタット型動作エレメントを内蔵し、これに、スイッチング素子17を介して電源18と接続できる電熱エレメントが組み込まれている。

【0016】クーラント冷却器11にはファン19が組み付けられていて、その電気駆動モータ20がファン制御器21によって制御されている。図解上の理由から別々に描かれただけのファン制御器21は普通、例えば Robert Bosch GmbH社がMotronicの商品名で販売しているような電子式モータ制御器22の構成部分である。このモータ制御器22は、ここには詳細に描かれていないが、エンジンとこれを搭載した自動車の運転パラメータ、および識別フィールド内にファイルされた運転条件とともに評価される環境パラメータを把握し、そこで、モータ制御器22からエンジン10に関する、特にエンジンへの燃料供給に関する制御コマンドが作り出される。特にモータ制御器によって把握される運転パラメータは、吸気（エンジンの吸気管内の空気）の温度、負荷、エンジン回転数および車速である。モータ制御器22は、特に上記運転パラメータに対応する信号を出力するのにも適している。

【0017】サーモスタットバルブ16のために、すなわちサーモスタットバルブ16の熱応動要素の加熱のために制御器23が設けられている。サーモスタットバルブ16の熱応動要素の加熱エレメントへの通電により、クーラント温度の調節レベルを変えることができ、これに合わせサーモスタットバルブ16がクーラント温度を加減する。以下、このクーラント温度の調節レベルの変え方を、二通りだけ調節レベルを設定する例に則して説明する。但し、クーラント温度の調節レベルを数通り設定する、特に、後述するサーモスタットバルブ16の熱応動要素の電熱エレメントの起動を使って設定することも、もちろん可能である。

【0018】制御器23にはメモリ24が組み込まれていて、この中に、エンジン10およびこれを搭載した自動車の運転パラメータの閾値ならびに環境パラメータの閾値が特に識別フィールドの形で記憶され、これが制御器23に後述の方法で入力され、該制御器によって処理される。制御器23にはさらに、例えばエンジン出口管12の中に配置された温度センサ25によって把握された実際クーラント温度が入力される。

【0019】図2、3には、制御器23の追跡プログラムのための信号流れ図が描かれていて、これから、制御器23の構造は専門家にとってたちどころに明らかとなる。追跡プログラムは、エンジン始動後に実行されるセットアッププログラム、ならびに始動後に絶えず繰り返し実行されるメインプログラムを含んでいる。エンジン10の始動とともに先ずステップ30において、既存の診断システムが正しく働いているかどうかの判定がされる。答えが否定的であると、信号はステップ31に向かい、そこで

この情報が診断システムのエラーメモリの中に記憶されることになる。信号はそこからさらに、ファン制御器21のための情報信号を作るステップ32に向かい、そこでその情報信号が、クーラント温度の高い調節レベルが要求されることをファン制御器21に知らせることになる。図2から分かる通り、ステップ30の答えが肯定的である場合、信号はステップ31を飛び越え、直接、ステップ32に向かう。

【0020】ステップ32から信号はセットアッププログラムのステップ33に向かい、そこで後述される閾値が、これを優先的に識別フィールドの形で記憶しているメモリ24から突き止められ、相応のメインプログラムステップに入力されることになる。このセットアッププログラムの後、メインプログラムは絶えず繰り返し実行される。

【0021】メインプログラムは、クーラント温度の閾値を実際のクーラント温度と比較する比較ステップ34を含む。例えば95℃である閾値にまだ達していない時、信号はステップ35に向かい、そこで、ファン機能停止の信号が形成され、ファン制御器21に送られる。これで、ファン19が早期に作動させられて運転温度に達するのが遅れるしまう事態はなくなる。実際のクーラント温度が閾値を超えた時、信号はステップ36に進み、そこで、ファン機能遮断解除の信号が形成され、ファン制御器21に送られる。

【0022】その後、信号は、所与のクーラント上限温度、例えば 115℃を実際のクーラント温度と比較する比較ステップ37に向かう。クーラント上限温度に達するかこれを超えるかした時、信号はステップ38に向かい、そこで、調節レベルを低いクーラント温度に合わせるために、サーモスタットバルブ16の熱応動要素を加熱するように促される。これで、例えばクーラント冷却器11の汚れによる誤動作が存在する時に応答する安全機能が実現させられる。ステップ38の後、信号はステップ39に進み、そこで、冷却装置からクーラント温度について低い調節レベルが要求される旨の情報信号が形成され、ファン制御器21に送られる。これで、ファン制御器21は、ファン19を相応の出力で運転するように促すことになる。この後、信号はメインプログラムの入力に戻る。

【0023】クーラント温度が閾値と指定された最大クーラント温度より低いことを比較ステップ37が確認した時、信号はさらにその先の、運転パラメータまたは周辺パラメータの閾値をこの運転パラメータまたは周辺パラメータの実値と比較する比較ステップ40、41、42、43に向かう。比較ステップ40では、吸気温度の閾値が、モータ制御器22から送られてきた吸気温度の実値と比較される。吸気温度がその閾値に達していない時、信号はさらに比較ステップ41に向かい、そこで、負荷の閾値が、モータ制御器22から送られてきた負荷信号と比較される。この閾値に達していない時、信号はさらに比較ス

テップ42に向かい、そこで、車速の閾値が、モータ制御器22から送られてきた車速の実値と比較される。車速が閾値より低い時、信号はさらに比較ステップ43に向かい、そこで、エンジン回転数の閾値が、モータ制御器22から送られてきたエンジン回転数の実値と比較される。実際のエンジン回転数がその閾値より低い時、信号はさらにステップ44に向かう。ここでは、サーモスタットバルブ16の熱応動要素が加熱されない、すなわちクーラント温度の高い調節レベルのままであることを示す信号が出力される。この後、信号はステップ45に進み、そこで、タイマー回路をリセットするように促す。その意味については、なお後に解説する。信号は、メインプログラムの始まりに戻る前になおステップ46を通過し、そこで、情報信号が形成されてファン制御器21に転送され、その信号に応じて、エンジン10およびこれを搭載した自動車が運転状態にある瞬間にクーラント温度の高い調節レベル、例えば 108℃の調節レベルが要求される。

【0024】比較ステップ40～43の内の一つが肯定的な答えをした時、すなわち、そこで確かめられた運転パラメータまたは環境パラメータの実値がその閾値に達するかこれを超えるかしたことが確認されると、信号は、調節レベルをより低いクーラント温度の方へ変えるために分岐される。但し、より低い調節レベルへの変移が行われる前に、この変移が不可欠であるのか、はたして意味があるのかが吟味される。例えばまだ低いクーラント温度においてエンジンが冷態始動した後に比較ステップのひとつ、特に比較ステップ41、42または43が、それぞれの実値がその閾値をそれぞれ超えたことを確認した場合は、クーラント温度のより低い調節レベルへの切替は得策でないように思われる。なぜなら、そうなった時、運転温度に達するのが遅れてしまうことになるからである。この理由から、比較ステップ40～43のひとつが肯定的な答えをした時、信号はまず、実際のクーラント温度をその閾値と比較する比較ステップ47に送られる。この閾値、例えば90℃を超えた時に初めて、信号はクーラント温度の調節レベルを変更する方へ転送される。閾値にまだ達していない時、信号はメインプログラムの始まりに戻っていく。

【0025】比較ステップ47の信号が肯定的である時、すなわちクーラント温度の実値がこれと比較された閾値に達するかこれを超えるかした時、サーモスタットバルブ16の熱応動要素の加熱が行われる。その前に信号はステップ48に進み、そこで、クーラント温度のより低い調節レベルが要求されることをファン制御器21に知らせる情報信号が形成される。例えば加熱エレメントとして PTC抵抗を使用すると、信号は、この加熱エレメントを加熱する旨の信号を発する段階を通過するので、その先の流れは実に単純である。その後、信号はメインプログラムの始まりに戻っていく。

【0026】図2、3に描かれた熱応動要素の加熱のプ

ログラム推移は、しかしながら、制御器23が加熱エレメントの加熱出力を変えることがあるので、この単純な解決から逸脱する。そこで、加熱エレメントが投入とともに高い出力を限られた時間だけ起こし、それから加熱出力を低い方に切り替えるようにされている。これで、クーラント温度の調節レベルを変更された方（低い方）に切り替えることは高い加熱出力のゆえに速やかにできるようになるが、その後、このクーラント温度の調節レベルが保持される間は、より低い加熱出力しか起こされず、その結果確実に、熱応動要素は要求された位置に留まり、過負荷されることは無くなる。かかるエレメントはできれば伸張材エレメントであるのが望ましい。

【0027】電気抵抗加熱体である加熱エレメントを投入する信号とともにタイマー回路が始動せしめられ、これにより、その所与の最大投入時間、例えば30秒間の経過の後にパルス送信器が活動させられ、その結果、かかる最大投入時間の後に、間にパルス休止を入れたパルスの形で加熱エレメントに電流が送られることになる。これで、加熱出力は、間にパルス休止を入れたパルスの形で加熱エレメントに電流を送ることによって変えられることになる。これは、電流を送るために加熱エレメントに常に同じ高さの電圧をかけても、加熱エレメントの加熱出力が変えられることを意味する。こうして加熱出力を変えることは、加熱エレメントにその都度電圧をかけて加熱出力を変えるより簡単に実現できる。しかし、そのようにすることも可能ではある。

【0028】図2、3に描かれたフローチャートは、加熱エレメントにパルス式または非パルス式で電流を送ることを考慮している。ステップ48の後に、いかなる仕方で加熱エレメントに電流を送るか決定する3つのセクション49、50、51からなる決定ステップが設けられている。パルス式通電は、例えば、比較ステップ40~43のひとつにおいて閾値に達するかこれを超えるかしたことが確認された時すでにその比較ステップがサーモスタットバルブ16の熱応動要素の加熱エレメントへの通電を促し終わっているの、すでに行われている可能性がある。それで、決定ステップの第1のセクション49の答えが肯定的であれば、信号はメインプログラムの始まりに戻っていき、何かその先のことを促さなければならないという事態にはならない。

【0029】決定ステップの第1のセクション49の答えが否定的であると、信号は決定ステップの第2のセクション50に向かい、そこで、瞬間的にサーモスタットバルブ16の熱応動要素の非パルス式加熱が行われるかどうか吟味される。セクション50の答えが否定的であると、すなわち、サーモスタットバルブ16の熱応動要素の加熱エレメントが瞬間的に非パルス式で加熱されないと、信号はさらにステップ52に向かい、これで、タイマー回路が非パルス式加熱の最大投入時間、例えば30秒の間だけ活動させられる。信号はステップ53に向かい、これで、加

熱エレメントの非パルス式通電が引き起こされる。その後、信号はメインプログラムの始まりに戻っていく。

【0030】電熱エレメントが瞬間的に非パルス式で加熱されることを決定段階のセクション50が確認すると、信号は決定ステップのセクション51に向かい、そこで、非パルス式通電の投入時間がタイマー回路に前もって与えられた最大投入時間に達したかどうか吟味される。この最大投入時間がまだ経過していない時、信号はメインプログラムの始まりに戻っていく。ところが、答えが肯定的であると、すなわち、最大投入時間に達したことをセクション51が確認すると、信号はステップ54に向かい、そこでパルス送信器が活動せしめられ、その結果、サーモスタットバルブ16の熱応動要素の加熱エレメントのパルス式通電またはパルス幅変調通電が行われることになる。その後、信号はステップ55に進み、そこで、タイマー回路が非パルス式通電の最大投入時間の間リセットされることになる。すると、信号はメインプログラムの始まりに戻っていく。パルス式通電は、比較ステップ40~43のひとつで考慮された実際値が閾値に達するかこれを超えるかしたのであるから、その比較ステップがこれを必要とする限り、行われる。

【0031】前にすでに述べたことだが、ステップ45も、非パルス式通電の最大投入時間を決定するタイマー回路をリセットする。これは、タイマー回路から前もって与えられた最大投入時間が経過し終わる前に例えばエンジンを止めることができるわけであるから、目的になっている。

【0032】前にすでに述べたことだが、メインプログラムステップ38も、安全機能としてクーラント温度の調節レベルを低い方に切り替えるのを促すことができる。大抵の場合、その切り替えがきわめて迅速に行われる必要はなく、ステップ38がサーモスタットバルブ16のサーモスタット型動作エレメントの電熱エレメントのパルス式通電またはパルス幅変調通電を引き起こせば足りるであろう。

【0033】以上、本発明を、二通りだけの調節レベル、すなわちサーモスタットバルブ16の熱応動要素の加熱エレメントが通電していないクーラント温度の高い調節レベルと、サーモスタットバルブ16の熱応動要素の加熱エレメントが非パルス式またはパルス式で通電しているクーラント温度の低い調節レベルを設定する一実施例に則して説明した。本発明はしかし、自明のことながら、他の実施態様、特にエンジンまたは自動車の運転パラメータおよび、または、環境パラメータに基づいて作られた識別フィールドの中に記憶されていて、その時々運転パラメータに関連して呼び出される多数の調節レベルを扱う実施態様においても使用可能である。これに適しているのが、特にサーモスタットバルブ16の熱応動要素の加熱エレメントのパルス幅変調通電である。なぜなら、その時は、制御器からパルス幅変調の変更によつ

て加熱出力を、従ってまたサーモスタットバルブ16の調節レベルをさまざまな中間位置に設定できるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による自動車エンジン用冷却装置の概略図である。

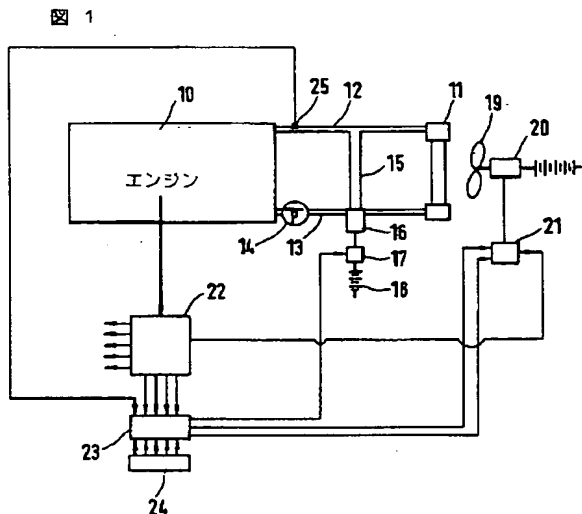
【図2】冷却装置の制御のフローチャートである。

【符号の説明】

- 10…エンジン
- 11…クーラント冷却器
- 12…エンジン出口管
- 13…エンジン入口管

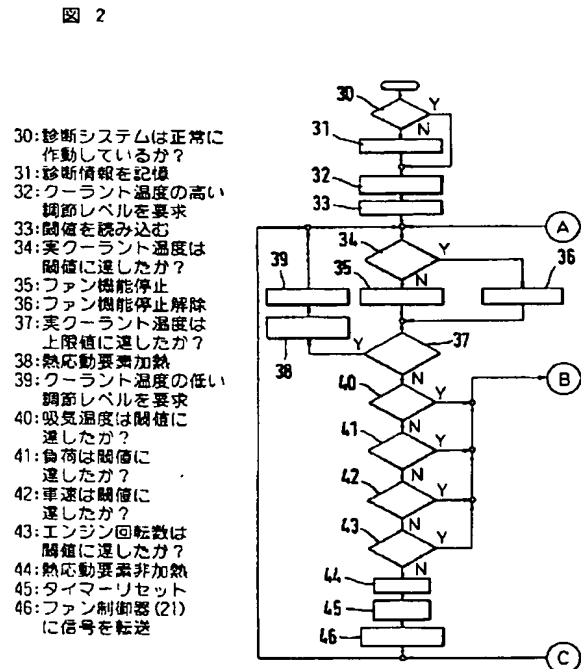
- 14…ポンプ
- 15…バイパス管
- 16…サーモスタットバルブ
- 17…スイッチング回路
- 18…電源
- 19…ファン
- 20…モータ
- 21…ファン制御器
- 22…モータ制御器
- 23…(サーモスタットの熱応動要素の加熱の)制御器
- 24…メモリ
- 25…温度センサ

【図1】



- 11:クーラント冷却器
- 12:エンジン出口管
- 13:エンジン入口管
- 14:ポンプ
- 15:バイパス管
- 16:サーモスタットバルブ
- 17:スイッチング回路
- 23:(サーモスタットの熱応動要素の加熱の)制御器
- 24:メモリ
- 25:温度センサ

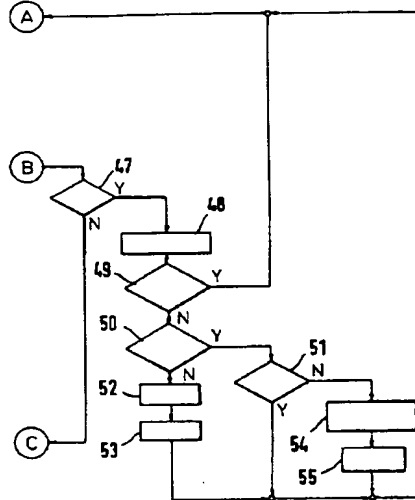
【図2】



- 30:診断システムは正常に作動しているか?
- 31:診断情報を記憶
- 32:クーラント温度の高い調節レベルを要求
- 33:閾値を読み込む
- 34:実クーラント温度は閾値に達したか?
- 35:ファン機能停止
- 36:ファン機能停止解除
- 37:実クーラント温度は上限値に達したか?
- 38:熱応動要素加熱
- 39:クーラント温度の低い調節レベルを要求
- 40:吸気温度は閾値に達したか?
- 41:負荷は閾値に達したか?
- 42:車速は閾値に達したか?
- 43:エンジン回転数は閾値に達したか?
- 44:熱応動要素非加熱
- 45:タイマーリセット
- 46:ファン制御器(21)に信号を送信

【図 3】

図 3



- 47: 実クーラント温度は閾値に達したか？  
 48: クーラント温度の低い調節レベルを要する信号を形成  
 49: 熱応動要素のパルス式加熱をおこなうか？  
 50: 熱応動要素の非パルス式加熱をおこなうか？  
 51: 通電時間は最大セット値に達したか？  
 52: タイマー最大にセット  
 53: 非パルス式通電実行  
 54: パルス幅変調通電  
 55: タイマーリセット

フロントページの続き

(72)発明者 ペーター ロイ

ドイツ連邦共和国, 73760 オストフィル  
 デルン-ネリンゲン, コイペルンベク 2  
 / 1

(72)発明者 ギュンター カルムバッハ

ドイツ連邦共和国, 71577 グロッサーラ  
 ッハ, ガルテンシュトラッセ 21